

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-116807

⑬ Int. Cl.⁸

G 02 B 8/00

識別記号

3 6 6

庁内整理番号

7036-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)5月1日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 プラスチック光ファイバの製法

⑯ 特 願 昭63-270476

⑰ 出 願 昭63(1988)10月26日

⑱ 発 明 者 藤 田 勲 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑲ 発 明 者 菅 沼 平 六 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑳ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

明 細 書

1. 発明の名称

プラスチック光ファイバの製法

2. 特許請求の範囲

(1) 複合紡糸してなるプラスチック光ファイバを連続して非接触加熱による延伸および定長熟処理を施した後に巻取りを行なう方法において、供給ローラ、延伸ローラ、熟処理ローラの速度比率を比率同期制御により連動運転することを特徴とするプラスチック光ファイバの製法。

(2) 巻取りが、自動切替巻取機を用いて行われ、自動切替の際の空ボビン側スピンドルの助走回転速度が供給ローラ、延伸ローラ、熟処理ローラの速度と共に比率同期制御により連動化する請求項(1)に記載のプラスチック光ファイバの製法。

(3) 自動切替巻取機が、ダンサーロールにより実質的に一定張力に調整する機構を有する請求項(2)に記載のプラスチック光ファイバの製法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は工業用センサ、ライトガイドおよび装飾用途等に使用されるプラスチック光ファイバの作業性良好で効率的な製法に関する。

[従来の技術]

有機系光学繊維、すなわちプラスチック光ファイバは、ガラス系光学繊維に比較して透光性には劣るが、安価で取扱い性に優れているために、短距離伝送用として広く利用されている。

このプラスチック光ファイバは、芯材にポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート等の透明性に優れた重合体を用い、鞘材は芯材より低屈折率の重合体を用いて、一般的には2～3層の同心円状に複合紡糸され、力学的性質を向上する目的で延伸を行ない、必要に応じて寸法安定性を付与する目的で熟処理を行なった後にフランジ付きのボビン等に巻取られるのが一般的な製法である。

プラスチック光ファイバの場合、前述の通り、芯材としては透光性能の必須的な要請から透明性に優れた非晶性ポリマが用いられる。このため、

ポリアミドやポリエステル等の結晶性ポリマを用いる漁網用糸やテグス、ブリスル、あるいは抄紙用キャンバス用途等の比較的線径の太い(100ミクロン以上)モノフィラメントの紡糸や延伸、熱処理とは異なって、次のような困難さがある。すなわち、結晶性ポリマを用いた比較的太径のモノフィラメントについては、紡糸時冷却手段として水冷紡糸を適用できる。しかし、ポリメチルメタクリレート等の非晶性ポリマについては、水冷紡糸するのに際して、横型水冷槽を通過させるためにガイドロール等で屈曲を与えると、糸条にしなやかさがなくなると歪が残留して曲りが残ったり、脆いごろついた糸条となる場合が多い。その対策として、縦型的水冷槽を用いるが、水の中を通過する際、抵抗を受けて糸揺れしたり、水の騒動が糸条へ伝わるために、口金吐出部および口金オリフィス内へ振動が伝搬されて線径斑が大きくなり、良好な紡糸をするのに困難な点が多い。

そのため、多くの場合、プラスチック光ファイバの溶融紡糸においては、空冷紡糸が適用される。

生産性向上を目的に、高速引取を行なうために未延伸プラスチック光ファイバ糸条を圧縮空気や高圧水流を用いたサクション・ガン等で吸引する場合、元来、太径(例えば500ミクロン以上)のモノフィラメントのような剛性の強い糸条を吸引引取りすることはかなり困難である。

特に、非晶性ポリマからなる太径糸条では、より困難であり、吸引ノズル内で屈曲して詰まったり、口金吐出部で糸切れし易かったり、あるいはクラッド材によってはサクション・ガンのノズル出口部で細片化して飛散する場合もある。

また、延伸や熱処理を行なう場合も、結晶性ポリマを取扱う場合とは異なる困難さがある。即ち、結晶性ポリマの延伸・熱処理(熱ヒット)は、一般的にはガラス転移点以上の温度で結晶の融解温度である融点以下の温度で行なわれるのに対して、非晶性ポリマは、ガラス転移点以上の温度で延伸・熱処理を行なうが、これは同時にポリマの融解温度以上であるということであり、加熱炉等を通しての時に注意を払わないと糸条が溶断したり、

細化が過度になって切断する場合もある。特に高速系掛時に失敗し易く、サクション・ガン等で糸掛する場合も同様である。このように、非晶性ポリマからなるプラスチック光ファイバの紡糸時引取および延伸・熱処理時糸掛には上記のような困難さがあり、特に、高速系掛時には問題であった。
【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上記のような従来のプラスチック光ファイバの製法における欠点を解決し、作業性の良い効率的な製法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

本発明は上記の目的を達成するために、次の構成を有する。

(1) 複合紡糸してなるプラスチック光ファイバを連続して非接触加熱による延伸および定長熱処理を施した後に巻取りを行なう方法において、供給ローラ、延伸ローラ、熱処理ローラの速度比率を比率同期制御により連動運転することを特徴とするプラスチック光ファイバの製法。

(2) 巻取りが自動切替巻取機を用いて行われ、自動切替の際の空ボビン側スピンドルの助走回転速度が供給ローラ、延伸ローラ、熱処理ローラの速度と共に比率同期制御により連動化する(1)に記載のプラスチック光ファイバの製法。

(3) 自動切替巻取機が、ダンサーロールにより実質的に一定張力に調整する機構を有する(2)に記載のプラスチック光ファイバの製法。

以下、図面に基き本発明のプラスチック光ファイバの製造方法について説明する。

第1図は、本発明に用いるプラスチック光ファイバの複合紡糸-非接触加熱延伸-非接触熱処理-巻取方法の一例を示す側断面図である。図において、1はプラスチック光ファイバ、2は複合紡糸口金、3は冷却用チムニ、4は未延伸プラスチック光ファイバの引取ローラであり、かつ、延伸帯域への供給ローラ、5はブロックヒーターと加熱流体循環用ファンおよび流体加熱ヒーターを装備する非接触加熱延伸帯域、6は延伸ローラ、つまり、延伸されたプラスチック光ファイバを延

伸帯域から引出すローラーであり、同時に非接触熱処理帯域への供給ローラー、7は延伸されたプラスチック光ファイバの寸法安定性を付与するための非接触熱処理用加熱炉であり、8はその熱処理ローラー、9は各ローラー4、6、8を比率同期制御による連動運転を可能にするための制御部であり、10はトルクモーターにより駆動されるスピンドルに装着されたフランジ付きボビンへファイバをトラバースさせながら巻取る巻取機である。第1図は、巻取方式が手動切替のトルクワインディングの場合である。

このような装置を用いることにより、供給ローラー、延伸ローラー、熱処理ローラーの速度比率が、低速度領域から高速度領域まで連続的に同期するので走行が安定化する。このため糸掛けの困難な高速製糸の場合は、所定の製糸速度の $1/5 \sim 1/1.5$ 程度の低速条件下に糸掛けをし、巻取機の予備巻やウェストボビン、ウェストロール等に巻取った後に所定の製糸速度へ各ローラー速度を一定比率で同期させつつ連動運転により増速することができ、

糸掛け操作が容易になり、糸掛け失敗によるトラブルや収率低下を防止することができる。また、同様に糸掛けの困難な細径ファイバも所定速度の $1/5 \sim 1/1.5$ 程度の低速条件下に糸掛けをし、かかる後に所定製糸速度へ増速できるので、糸掛け操作が容易で糸掛け失敗によるトラブルや収率低下を防止できる。

第2図は第1図と同様に、本発明に用いるプラスチック光ファイバの複合紡糸-非接触加熱延伸-非接触熱処理-巻取方法の他の一例を示す側断面図である。図において、1～8は第1図と同様であるが、11は巻取張力を一定に保つためのダンサロールであり、12はターレット方式の自動切替が可能な巻取部である。満管ボビンから空ボビンへの自動切替に際して、満管信号もしくは満管タイマー等により空ボビン側は助走回転を開始するが、この助走回転速度も各ローラー4、6、8と共に比率同期制御部9によって連動運転できるように構成されている。第2図では巻取方式がダンサロール11付きターレット方式自動切替巻

取機12による定張力ワインディングを示したが、通常のトルクモーターによる張力制御を行なう自動切替巻取機でも良い。

以下、本発明を実施例により説明する。

〔実施例〕

十分に精製された市販のメタクリル酸メチルにラジカル反応開始剤と連鎖移動剤を添加して連続塊状ラジカル重合し、次いで、一軸のベント型エクストルーダーからなる脱モノマ機により単量体等を除去して、重量平均分子量が83,000、残存モノマ含有率が0.22重量%のポリメチルメタクリレートを得た。このポリメチルメタクリレートを芯成分とし、市販の弗化メタクリレートを鞘成分として250℃で複合紡糸し、線径530ミクロンの未延伸プラスチック光ファイバ16本からなる糸条を作製した。引続き、この未延伸プラスチック光ファイバを第1図に示した非接触加熱延伸装置と非接触熱処理装置および巻取装置を有するプロセスにより非接触加熱延伸-非接触熱処理-巻取りを行なうのに際して、最初に糸掛

速度として、ローラー4が25m/分、ローラー6、8が50m/分を採用し、比率同期制御部の連動運転操作により各ローラー間の速度比率は一定のまま徐々に増速して所定の製糸速度であるローラー4が50m/分、ローラー6、8が100m/分に到達させ、線径265ミクロンの延伸プラスチック光ファイバ糸条を得た。これらの糸掛け操作は比率同期制御方式の連動運転により行われるため、糸掛け失敗に基づくトラブルや収率低下もなく、作業性良好で効率的に行うことができた。

〔発明の効果〕

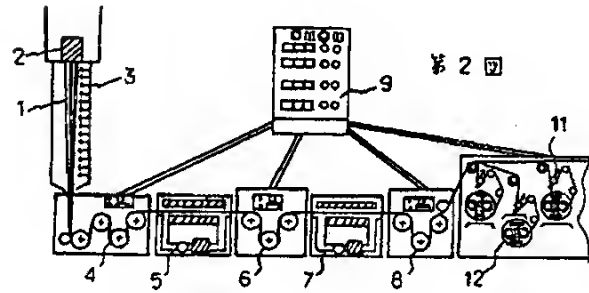
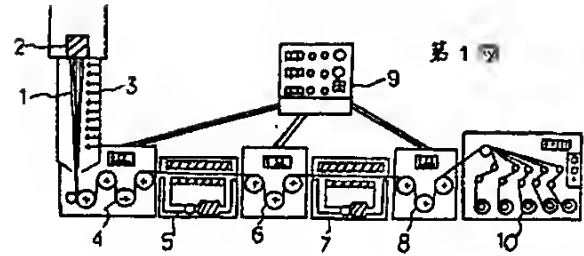
本発明のプラスチック光ファイバの製法の採用により、従来糸掛け作業性の悪い細径ファイバの高速製糸が可能となる。したがって、糸掛け失敗に基づくトラブルを回避できるので、収率低下を防止でき、作業性良好で効率的に生産できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に使用するプラスチック光ファイバの複合紡糸-非接触加熱延伸-非接触熱処理-巻取方法の一例を示す側断面図である。第2図

は同様の本発明に使用するプラスチック光ファイバの複合紡糸-非接触加熱延伸-非接触熱処理-巻取方法の他の一例を示す側断面図である。

- 1: プラスチック光ファイバ
- 2: 複合紡糸口金
- 3: 冷却用チムニ
- 4: 引取ローラー
- 5: 非接触加熱延伸用加熱炉
- 6: 延伸ローラー
- 7: 非接触熱処理用加熱炉
- 8: 熱処理ローラー
- 9: 比率周期制御盤
- 10: トルクワインディング方式手動切替巻取機
- 11: ダンサーロール
- 12: ターレット式自動切替巻取機



特許出願人 東レ株式会社

(54) PRODUCTION OF MgF_2 FILM AND PRODUCTION OF LOW REFLECTION FILM

- (11) 2-116804 (A) (43) 1.5.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-269483 (22) 27.10.1988
 (71) ASahi GLASS CO LTD (72) TAKESHI MORIMOTO(2)
 (51) Int. Cl. G02B5/08

PURPOSE: To obtain the MgF_2 film which is simple and stable and has low reflection characteristics by applying a liquid contg. $Mg(BF_3)_2$ and MgX_2 on a substrate, then heating the substrate, thereby producing the MgX_2 .

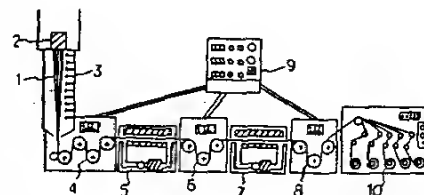
CONSTITUTION: The $Mg(BF_3)_2$ film is formed by applying the liquid contg. the $Mg(BF_3)_2$ and the MgX_2 (X =halogen elements exclusive of fluorine) on the substrate, then heating the substrate. The low reflection film is thereby produced. Namely, the the MgX_2 film is considered to be formed on the bases of the reaction $Mg(BF_3)_2 + 3MgX_2 \rightarrow 4MgF_2 + 2BX_3 \uparrow$ in forming the MgX_2 film by bringing the $Mg(BF_3)_2$ and the MgX_2 into reaction. The boron (B) of the $Mg(BF_3)_2$ removes X of MgX_2 in the form of the gas of BX_3 . The extremely pure MgX_2 is, therefore, formed efficiently if the $Mg(BF_3)_2$ and the MgX_2 are used at 1:3 molar ratio. The excellent MgX_2 and the low reflection film contg. MgF_2 film are thereby obtd. efficiently in this way by the simple method.

(54) PRODUCTION OF PLASTIC OPTICAL FIBER

- (11) 2-116807 (A) (43) 1.5.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-270476 (22) 26.10.1988
 (71) TORAY IND INC (72) ISAO FUJITA(1)
 (51) Int. Cl. G02B6/00

PURPOSE: To efficiently produce the plastic optical fiber with good workability by cooperatively operating feed rollers, stretching rollers and heat treating rollers by the ratio synchronizing control of the speed ratios of these rollers.

CONSTITUTION: The unstretched plastic optical fiber 1 is subjected to contactless heating and stretching-contactless heat treating-taking up by the process having a contactless heating and stretching device, contactless heat treating device and taking up device. The thread guard speed is first gradually increased while the speed ratios between the respective rollers are held constant by the cooperative operation control of a ratio synchronizing control panel 9 until the roller 4 running at the prescribed fiber producing speed attains 50m/min and the rollers 6, 8 attain 100m/min. The stretched plastic optical fiber strand of a prescribed fiber diameter is thus obtd. Since the thread guard operations are executed by the cooperative motions of the ratio synchronizing control system, the troubles arising from a failure in the thread guard and the decrease of the yield are eliminated. The plastic optical fiber is efficiently produced with good workability in this way.

**(54) OPTICAL COUPLER**

- (11) 2-116809 (A) (43) 1.5.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-269549 (22) 27.10.1988
 (71) OMRON TATEISI ELECTRON CO (72) HAYAMI HOSOKAWA(1)
 (51) Int. Cl. G02B6/30, G02B3/08, G02B6/12

PURPOSE: To improve the yield of the coupler and to reduce the cost thereof by providing a substrate which is formed with a two-dimensional light guide and cylindrical Fresnel lenses which are disposed to at least either of the incident and exit end faces of the light guide and condense collimated beams of light only in the one-dimensional direction to the coupler.

CONSTITUTION: The cylindrical Fresnel lenses 1, 11 are disposed to both end faces of the two-dimensional light guide 6 formed on the substrate 5 in such a manner that the condensing direction of the lenses and the thickness direction of the light guide 6 coincide. The exist end face of the optical fiber 2 for incidence and the incident end face of the optical fiber 12 for emission are optically coupled to the cylindrical Fresnel lenses 1, 11 respectively via rod lenses 3, 13. Since the cylindrical Fresnel lenses 1, 11 are disposed in proximity to or in contact to the end face of the light guide 6 in such a manner, the need for forming the waveguide lens as a collimator lens in the light guide is eliminated. The high yield is maintained in this way and the cost is reduced.

